

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В ВИБРОАППАРАТЕ - УТИЛИЗАТОРЕ ОТРАБОТАВШЕГО ТОПЛИВА АЭС

Н.П. ШИРЯЕВА канд. техн. наук, доц., Е.В. ЯКОВЛЕВ

*Уральский государственный технический университет*

Одним из этапов регенерации отходов АЭС является окислительная перекристаллизация отработавшего мелкозернистого топлива типа ВВЭР. Для осуществления этого технологического процесса перспективным является применение виброаппарата лоткового типа, в который окислитель, например, воздух целесообразно подавать над слоем, используя его одновременно в качестве теплоносителя. Для расчета таких аппаратов необходимо знание процессов теплообмена между слоем и продуваемым над ним воздухом, а также внутреннего теплопереноса в слое, характеризуемого эффективным коэффициентом теплопроводности.

Исследования проводились на модельных материалах с размером частиц от 0,07 до 1,25 мм. Параметры вертикально направленной вибрации изменялись: частота от 30 до 60 Гц, амплитуда - до 2 мм. Установлено, что коэффициенты теплоотдачи, отнесенные к единице поверхности зеркала слоя, увеличиваются с ростом амплитуды вибрации и уменьшением размера частиц, достигая величин порядка 400 - 900 Вт/(м<sup>2</sup>К). Высокая интенсивность теплообмена обусловлена явлением самовентиляции, возникающим в виброслое и способствующим проникновению окислителя вглубь слоя.

Движение газовой среды и взаимодействие частиц между собой и вибрирующим дном аппарата приводит к значительным циркуляционным потокам материала, которые можно разделить на крупно- и мелкомасштабные.

В слоях высотой до 80 мм первые снижают градиент температуры в вертикальном направлении. Поэтому в протяженном лотковом аппарате нужно учитывать лишь интенсивность внутреннего теплопереноса в горизонтальном направлении, в котором коэффициенты теплопроводности определялись по

нестационарной методике. Обнаружено, что при фиксированном значении частоты с повышением амплитуды вибрации коэффициенты теплопроводности монотонно возрастают, а с ростом диаметра частиц проходят через максимум, наблюдаемый в слое частиц диаметром 0,32 мм. Абсолютные значения коэффициентов теплопроводности составляли 12 - 110 Вт/(м К).

Кроме изучения теплообмена и теплопроводности была выполнена оценка аппарата с точки зрения возможности появления в нем застойных зон. Установлено, что застойные зоны в таком виброаппарате отсутствуют и поток топлива по своим гидродинамическим свойствам приближается к модели идеального вытеснения, осложненной диффузией.

Результаты исследований могут быть использованы при расчете виброаппаратов для проведения других технологических процессов.

## **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МИКРОКЛИМАТА**

Е.А. КОМАРОВ, канд. техн. наук, доц., С.В. КУЗНЕЦОВ

*Уральский государственный технический университет*

Современные автономные кондиционеры обладают большими возможностями. В теплый период - это охлаждение и осушение воздуха, в холодный - подогрев. Все кондиционеры обеспечивают высокоэффективную очистку воздуха, а в ряде случаев - ионизацию и удаление из воздуха неприятных запахов.

Оконные (или встраиваемые) кондиционеры имеют холодопроизводительность от 2 до 7 кВт, а также встроенный электронагреватель мощностью до 3 кВт, что обеспечивает всесезонность их работы. Кроме того, они обладают возможностью подачи свежего наружного воздуха.